

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-129268

(43)Date of publication of application : 30.04.1992

(51)Int.Cl.

H01L 27/14
G02B 3/00
H04N 5/335
H04N 9/07

(21)Application number : 02-248864

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 20.09.1990

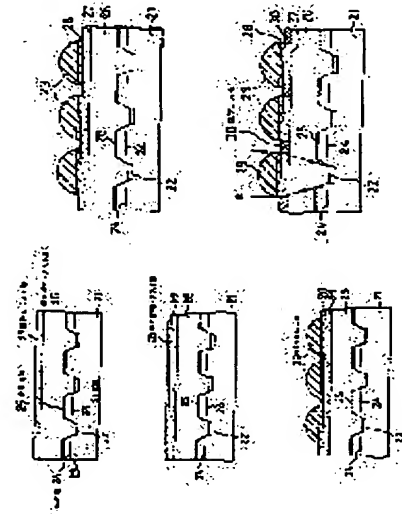
(72)Inventor : SUGIYAMA HITOSHI

(54) SOLID-STATE IMAGE SENSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To shield except a light completely incident on a photodiode without aligning deviation of a formed light shielding film by black-dyeing a dye resist layer with a microlens as a mask.

CONSTITUTION: A second transparent resist 28 is formed on a dye resist layer 27. Here, the layer 28 is made of acryl series to protect the layer 27 and to improve adhesive properties with a microlens. Then, a positive resist (microlens) 29 is formed on the layer 28 so as to be disposed directly above a photodiode 22. With the microlens 29 as a mask the layer 28 of the lower layer is selectively dry etched (by means of ashing system, etc.) to expose the layer 27. Then, a substrate is dipped in black dye solution to selectively dye the layer 27 exposed from the microlens 29 with black. Excess dye solution and dye solution on the microlens 29 are washed, the black-dyed layer 27 is solidified to form a light shielding film 30, thereby manufacturing a solid state image sensor.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-129268

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)4月30日

H 01 L 27/14
G 02 B 3/00
H 04 N 5/335
9/07

A 7036-2K
V 8838-5C
A 8943-5C
8122-4M

H 01 L 27/14

D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 固体撮像素子

⑯ 特 願 平2-248864

⑰ 出 願 平2(1990)9月20日

⑱ 発 明 者 杉 山 仁 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 鈴 江 武 彦 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

固体撮像素子

2. 特許請求の範囲

表面近傍に転送路及びフォトダイオードが形成された基板と、前記転送路上に対応する部分に形成された光遮蔽膜と、前記フォトダイオード上に平坦化用透明レジスト層及び染色レジスト層を介して形成されたマイクロレンズと、前記マイクロレンズ領域を除く部分で前記光遮蔽膜上に対応する部分に前記透明レジスト層を介して設けられた遮光膜とを具備することを特徴とする固体撮像素子。

3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

本発明は、主としてスミア抑制と感度向上を図った固体撮像素子の改良に関する。

(従来技術)

第2図は、従来技術の固体撮像素子の一例を示す

(従来例1)。図中の1はSi基板であり、この基板1表面の所定の位置にはフォトダイオード2が形成されている。このフォトダイオード2を除く前記基板1表面には、絶縁膜を介して電荷転送を行う転送路3が形成されている。この転送路3上の基板表面には、Aからなる光遮蔽膜4が形成されている。

第3図は、従来技術の他の固体撮像素子の例を示す(従来例2)。図中の11は、前記光遮蔽膜4上に対応する位置に形成された黒フィルタである。この黒フィルタ11は、光が光遮蔽膜4に透過させないようにするためのものである。この黒フィルタ11は、例えば染色用レジストを塗布した後、露光、現像によりパターンニングし、更に染色することにより形成する。前記基板1上には、光量を増加させるためのマイクロレンズ12が厚い透明レジスト層13を介して前記フォトダイオード2上に位置するように設けられている。

しかしながら、従来技術によれば、以下に述べる問題点を有する。

従来例1：光遮蔽膜4のみでは、強い光が光遮蔽膜4を通過し、固体撮像素子特有のスミア発生の要因となる。

従来例2：スミアは軽減されるが、バターニングにより黒フィルタ層11を形成する際、第4図に示す如く露光機による合せズレが生じる場合がある。その結果、フォトリソ2に入る光までも、遮蔽されてしまうことがある。従って、フォトリソ2に入る光量が各画素によってバラツキが出て、輝度ムラが発生しやすくなる。しかも、マイクロレンズ12などの形成により、露光材の合わせ精度が厳しくなり、フォトリソ2に入る光以外ではできるだけ入射を防ぎ、ムラ、スミアの抑制が必要になっている。また、黒フィルタ形成用の染色用レジストはバターニングするため、感光剤が必要で、これによりレジストの経時による安定性が悪い。

(発明が解決しようとする課題)

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、フォトリソ2に入る以外の光を防いで品質向

を遮蔽でき、ムラがなく、素子の品質を向上できる。

また、マイクロレンズは一部が遮光膜となる染色レジスト層上に形成されている構成となっているため、遮光膜下の平坦性を向上できる。

更に、遮光膜の形成に際して従来のように染色用レジストをバターニングする必要がないため、レジストに感光剤の必要がなくなる。従って、従来の感光剤によるレジストの不安定性がなくなり、材料の安定性を向上できる。

(実施例)

以下、本発明の一実施例を第1図(A)～(E)を参照して説明する。

(1) まず、S1基板21表面の任意の個所に拡散等の周知技術を用いてフォトリソ22を形成する。つづいて、前記基板21上で前記フォトリソ領域を除く部分に、絶縁膜23を介して電荷を転送するための転送路24を形成する。この後、転送路24上の基板上に、A1からなる光遮蔽膜25を形成する。更に、全面に平坦化用の厚い第1透

明レジスト層26を形成するとともに、合せズレることなく光透過を防ぐ遮光膜を形成し、固体撮像素子を提供することを目的とする。

[発明の構成]

(課題を解決するための手段)

本発明は、表面近傍に転送路及びフォトリソ22が形成された基板と、前記転送路上に形成された光遮蔽膜と、前記フォトリソ22上に平坦化用透明レジスト層及び染色レジスト層を介して形成されたマイクロレンズと、前記マイクロレンズ領域を除く部分で前記光遮蔽膜上に対応する部分に前記透明レジスト層を介して設けられた遮光膜とを具備することを特徴とする固体撮像素子である。

(作用)

本発明によれば、マイクロレンズをマスクとして染色レジスト層を黒染色することにより形成した遮光膜は、従来のように合せズレを生じない。従って、フォトリソ22に入る光の遮断なくなり、完全にフォトリソ22に入る光

明レジスト層26を介してゼラチン又はカゼインなる染色レジスト層27を形成する(第1図図示)。

(2) 次に、前記染色レジスト層27上に第2透明レジスト層28を形成する(第1図(B)図示)。ここで、第2透明レジスト層28はアクリル系で厚みは0.1～0.8 μm程度である。前記レジスト層28は、前記染色レジスト層27の保護と、後記マイクロレンズとの密着性を良くするためのものがある。

(3) 次に、前記フォトリソ22の真上に位置するように、前記レジスト層28上にポジ型レジスト(マイクロレンズ)29を形成する(第1図(C)図示)。

(4) 次に、前記マイクロレンズ29をマスクとして下層である前記透明レジスト層28を選択的にライエッチング(アッシャーなど)し、前記染色レジスト層27を露出させる(第1図(D)図示)。

(5) 次に、前記基板を黒の染色液に浸し、マイクロレンズ29から露出する染色レジスト層27

拭的に黒く染色する。つづいて、余分な染色液及びマイクロレンズ29の表面にある染色液を水洗し、黒く染色された染色レジスト層27を固定化处理して遮光膜30を形成し、固体撮像素子を製造する(第1図(E)図示)。

しかし、上記実施例に係る固体撮像素子は、表面近傍に転送路24及びフォトダイオード22が形成された基板21と、前記転送路24上に対応する部分に形成された光遮蔽膜25と、前記フォトダイオード22上に平坦化用第1透明レジスト層26を介して順次形成された染色レジスト層27、第2透明レジスト層28及びマイクロレンズ29と、前記マイクロレンズ領域を除く部分で前記光遮蔽膜25上に対応する部分に前記第1透明レジスト層26を介して設けられた遮光膜30とから構成されている。しかるに、マイクロレンズ29をマスクとして染色レジスト層27を黒染色することにより形成した遮光膜30は、従来のように合わせズレを生ずることなく、フォトダイオード22に入る光の遮蔽がなくなり、完全にフォトダイオード22に入る光以外を遮蔽で

きる。これにより、ムラがなくなり、素子の品質を向上できる。

また、マイクロレンズ29は一部が遮光膜30となる染色レジスト層27上に透明レジスト層28を介して形成されている構成となっているため、マイクロレンズ29下の平坦性を向上できる。

更に、遮光膜30の形成に際して従来のように染色用レジストをバタニングする必要がないため、レジストに感光剤が必要がなくなる。従って、従来の感光剤によるレジストの不安定性がなくなり、材料の安定性を向上できる。

なお、上記実施例では、固体撮像素子のカラー及び白黒については触れていないが、基板上の所定の位置にカラーフィルターが形成されていてもいなくても上述した効果についてはなんら影響がない。

また、上記実施例では、第2透明レジスト層を設けた場合について述べたが、染色レジスト層とマイクロレンズとのマッチングが合えば、第2透明レジスト層は必ずしも必要なものではない。従

って、ドライエッチング工程をなくすることができる。

【発明の効果】

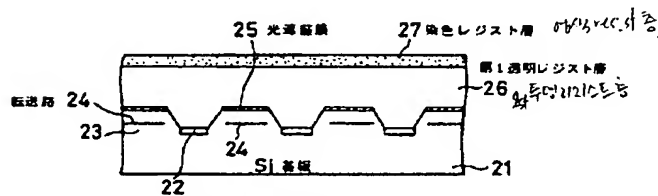
以上詳述した如く本発明によれば、フォトダイオードに入る以外の光を防いで品質向上を図ることができるとともに、合わせズレを生じることなく光透過を防ぐ遮光膜を形成し、もってムラ、スミア抑制の良好な高信頼性の固体撮像素子を提供できる。

4. 図面の簡単な説明

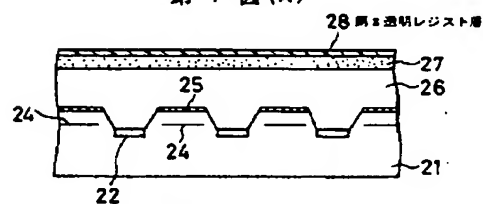
第1図(A)～(E)は本発明に係る固体撮像素子を製造工程順に示す断面図、第2図及び第3図は夫々従来の固体撮像素子の断面図、第4図は第3図の固体撮像素子において遮光膜の合わせズレを説明するための断面図である。

21…基板、22…フォトダイオード、23…転送路、25…光遮蔽膜、26…平坦化用の第1透明レジスト層、27…染色レジスト層、28…第2透明レジスト層、29…マイクロレンズ、30…遮光膜。

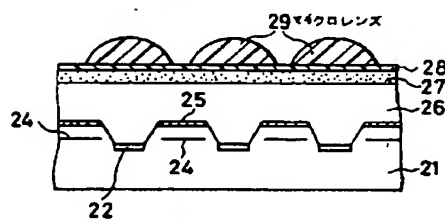
出願人代理人 弁理士 鈴江武彦



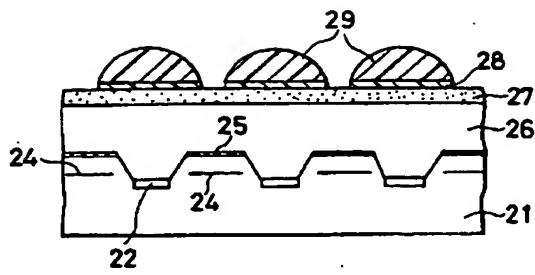
第1図(A)



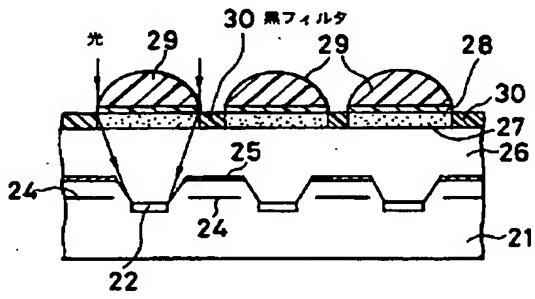
第1図(B)



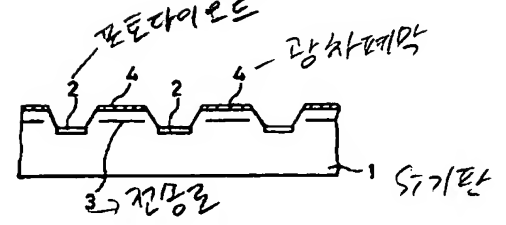
第1図(C)



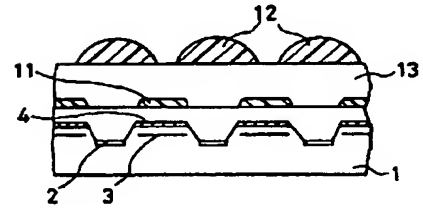
第 1 図 (D)



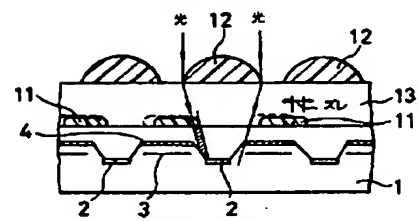
第 1 図 (E)



第 2 図



第 3 図



第 4 図